

## Описание протокола обмена для Счетчик импульсов-регистратор Пульсар с радиointерфейсом

### 1. Общие данные

Данные передаются пакетами. Формат байт **8N1**. Битовая скорость **9600**.

Общая структура передаваемых пакетов выглядит:

запрос от ПК-

<b>ADDR</b>	<b>F</b>	<b>L</b>	<b>DATA_IN</b>	<b>ID</b>	<b>CRC16</b>
-------------	----------	----------	----------------	-----------	--------------

**ADDR** - сетевой адрес устройства (4байта) в формате BCD, старшим байтом вперёд;

**F** - код функции запроса (1 байт);

**L** - общая длина пакета (1 байт);

**DATA\_IN** – входные данные запроса (длина определяется **F**);

**ID** - идентификатор запроса (любые 2 байта);

**CRC16** – контрольная сумма (uint16\_t) 2 байта младшим байтом вперёд.

ответ прибора-

<b>ADDR</b>	<b>F</b>	<b>L</b>	<b>DATA_OUT</b>	<b>ID</b>	<b>CRC16</b>
-------------	----------	----------	-----------------	-----------	--------------

Где:

**ADDR** - сетевой адрес устройства (4байта) в формате BCD, старшим байтом вперёд;

**F** - код функции ответа (1 байт);

**L** - общая длина пакета (1 байт);

**DATA\_OUT** – выходные данные ответа (длина определяется **F** и **DATA\_IN**);

**ID** - идентификатор запроса (2 байта присутствующие в ID запроса);

**CRC16** – контрольная сумма (uint16\_t) 2 байта младшим байтом вперёд.

**Команды связанные с записью могут быть заблокированы  
включением авторизации в приборе.**

### 2. Вычисление CRC16

Пример вычисления CRC16 на языке C:

```
uint16_t WordCrc16 (uint8_t *Data, uint16_t size)
{
    uint16_t    w;
    uint8_t     shift_cnt,f;
    uint8_t     *ptrByte;
    uint16_t    byte_cnt = size;
    ptrByte    = Data;
```

```

w = (uint16_t)0xffff;
for (;byte_cnt>0;byte_cnt--)
{
w = (uint16_t)(w^(uint16_t)(*ptrByte++));
for (shift_cnt = 0; shift_cnt<8; shift_cnt++)
{
f=(uint8_t)((w)&(0x1));
w>>=1;
if ((f) ==1)
w = (uint16_t)((w)^0xa001);
}
}
return w;
}

```

### 3. Чтение текущих значений объёма

Запрос от ПК:

**F=0x01** – код функции чтения текущих показаний

**MASK\_CH** – битовая маска запрашиваемых каналов (uint32\_t) 4 байта, младшим байтом вперёд . **MASK\_CH=1**.

<b>4</b>				<b>1</b>	<b>1</b>	<b>4</b>				<b>2</b>		<b>2</b>	
<b>ADDR</b>				<b>F</b>	<b>L</b>	<b>MASK_CH</b>				<b>ID</b>		<b>CRC16</b>	
12h	34h	56h	78h	01h	0Eh	01h	00h	00h	00h	FDh	ECh	39h	96h
<b>Запрос чтения объёма прибора №12345678</b>													

ответ прибора-

<b>4</b>				<b>1</b>	<b>1</b>	<b>4</b>				<b>2</b>		<b>2</b>	
<b>ADDR</b>				<b>F</b>	<b>L</b>	<b>CH[1]</b>				<b>ID</b>		<b>CRC16</b>	
<b>Ответ на чтение объёма прибора №12345678 (Float32_t)</b>													

**CH** - Запрашиваемое значение объёма (Float32\_t) младшим байтом вперёд.

### 4. Запись текущих значений объёма

Запрос от ПК:

**F=0x03** – код функции записи текущих показаний;

**MASK\_CH** – битовая маска записываемого канала (uint32\_t) 4 байта, младшим байтом вперёд. **MASK\_CH=1**.

**CHANNEL\_WR** – новое значение объёма в формате IEEE 754 (float32\_t) младшим байтом вперёд.

<b>4</b>				<b>1</b>	<b>1</b>	<b>4</b>				<b>4</b>		<b>2</b>		<b>2</b>	
<b>ADDR</b>				<b>F</b>	<b>L</b>	<b>MASK_CH</b>				<b>CHANNEL_WR</b>		<b>ID</b>		<b>CRC16</b>	
<b>Запрос записи объёма прибора №12345678 (Float32_t)</b>															

12h	34h	56h	78h	03h	12h	01h	00h	00h	00h	00h	00h	80h	40h	2Fh	3Ah	4Eh	EAh
Запись объёма прибора №12345678 значением 4.0																	

ответ прибора-

4	1	1	4	2	2
ADDR	F	L	MASK_CH	ID	CRC16

**MASK\_CH** – битовая маска удачно записанного канала (uint32\_t) 4 байта.  
**MASK\_CH=1;**

### 5. Чтение веса импульса канала объёма

Запрос от ПК:

**F=0x07** – код функции чтения веса импульса

**MASK\_CH** – битовая маска запрашиваемых каналов (uint32\_t) 4 байта, младшим байтом вперёд. **MASK\_CH=1.**

4	1	1	4	2	2								
ADDR	F	L	MASK_CH	ID	CRC16								
12h	34h	56h	78h	07h	0Eh	01h	00h	00h	00h	D8h	1Ch	A3h	68h
Чтение веса импульса объёма для прибора №12345678													

ответ прибора-

4	1	1	4	2	2
ADDR	F	L	CHi1	ID	CRC16

**CHi1** — Значение веса импульса в формате IEEE 754 (float32\_t) младшим байтом вперёд.

### 6. Запись значений веса импульса

Запрос от ПК:

**F=0x08** – код функции записи веса импульса

**MASK\_CH** – битовая маска записываемых каналов (uint32\_t) 4 байта, младшим байтом вперёд. **MASK\_CH=1.**

**CHANNELi\_WR** – новое значение веса импульса в формате IEEE 754 (float32\_t) 4 байта младшим вперёд.

1	1	1	4	4	2	2											
ADDR	F	L	MASK_CH	CHANNELi_WR	ID	CRC16											
12h	34h	56h	78h	08h	12h	01h	00h	00h	00h	0Ah	D7h	23h	3Ch	75h	C1h	47h	36h
Запрос записи веса импульса для прибора 12345678 значением 0.01																	

ответ прибора-

<b>4</b>				<b>1</b>	<b>1</b>	<b>4</b>				<b>2</b>		<b>2</b>	
<b>ADDR</b>				<b>F</b>	<b>L</b>	<b>MASK_CH</b>				<b>ID</b>		<b>CRC16</b>	
12h	34h	56h	78h	08h	0Eh	01h	00h	00h	00h	75h	C1h	5Fh	E1h
Запись проведена успешно													

**MASK\_CH** – битовая маска удачно записанных весов импульсов (uint32\_t) 4 байта.

### 7. Чтение системного времени прибора

Запрос от ПК:

F=0x04 – код функции чтения системного времени.

<b>4</b>				<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>				<b>2</b>	
<b>ADDR</b>				<b>F</b>	<b>L</b>	<b>ID</b>				<b>CRC16</b>	
12h	34h	56h	78h	04h	0Ah	78h	8Ah	9Bh	B4h		
Запрос чтения системного времени прибора											

ответ прибора-

<b>4</b>				<b>1</b>	<b>1</b>	<b>6</b>						<b>2</b>		<b>2</b>	
<b>ADDR</b>				<b>F</b>	<b>L</b>	<b>год</b>	<b>мес</b>	<b>день</b>	<b>час</b>	<b>мин</b>	<b>сек</b>	<b>ID</b>		<b>CRC16</b>	
12h	34h	56h	78h	04h	10h	0Ch	07h	17h	09h	1Fh	1Ah	78h	8Ah	1Eh	1Ch
Ответ чтения системного времени															

**год** – значение текущего года (HEX) начиная с 2000г;

**мес** – значение текущего месяца (HEX) 0x01 - январь..0x0C - декабрь;

**день** - значение текущего дня (HEX) 0x01..0x1F;

**час** - значение часов (HEX) 0x00..0x17;

**мин** - значение минут (HEX) 0x00..0x3B;

**сек** - значение секунд (HEX) 0x00..0x3B;

### 8. Запись системного времени прибора

Запрос от ПК:

F=0x05 – код функции записи системного времени прибора;

<b>4</b>				<b>1</b>	<b>1</b>	<b>6</b>						<b>2</b>		<b>2</b>	
----------	--	--	--	----------	----------	----------	--	--	--	--	--	----------	--	----------	--

ADDR				F	L	год	мес	день	час	мин	сек	ID		CRC16	
12h	34h	56h	78h	05h	10h	0Ch	07h	17h	08h	13h	32h	10h	8Dh	9Fh	43h
Запись системного времени															

ответ прибора-

4				1	1	1	1	1	1	1	2	2			
ADDR				F	L	R	00h	00h	00h	ID		CRC16			
12h	34h	56h	78h	05h	0Eh	01h	00h	00h	00h	10h	8Dh	B4h	DDh		
Ответ на запись системного времени															

год – значение текущего года (HEX) начиная с 2000г;

мес – значение текущего месяца (HEX) 0x01 - январь..0x0C - декабрь;

день - значение текущего дня (HEX) 0x01..0x1F;

час - значение часов (HEX) 0x00..0x17;

мин - значение минут (HEX) 0x00..0x3B;

сек - значение секунд (HEX) 0x00..0x3B;

R= 0x01 – запись проведена успешно;

R= 0x00 – запись не проведена;

**9. Чтение архивов значений объёма.**

Запрос от ПК:

F=0x06 – код функции чтения архивов

4				1	1	18				2		3	
ADDR				F	L	DATA_IN				ID		CRC16	
12h	34h	56h	78h	06h	1Ch	...				F2h	F7h	C5h	1Dh

4				2		6						6					
MASK_CH				TYPE_ARH		DATE_START						DATE_END					
						год	мес	день	час	мин	сек	год	мес	день	час	мин	сек
01h	00h	00h	00h	01h	00h	0Ch	07h	17h	00h	00h	00h	0Ch	07h	17h	09h	00	00
запроса чтения часового архива объёма для прибора №12345678																	

MASK\_CH =1 - битовая маска запрашиваемого канала (uint32\_t) 4 байта, младшим байтом вперёд;

TYPE\_ARH – тип читаемого архива (uint16\_t) 2 байта, младшим вперёд (0x0001- часовой; 0x0002-суточный; 0x0003 месячный).

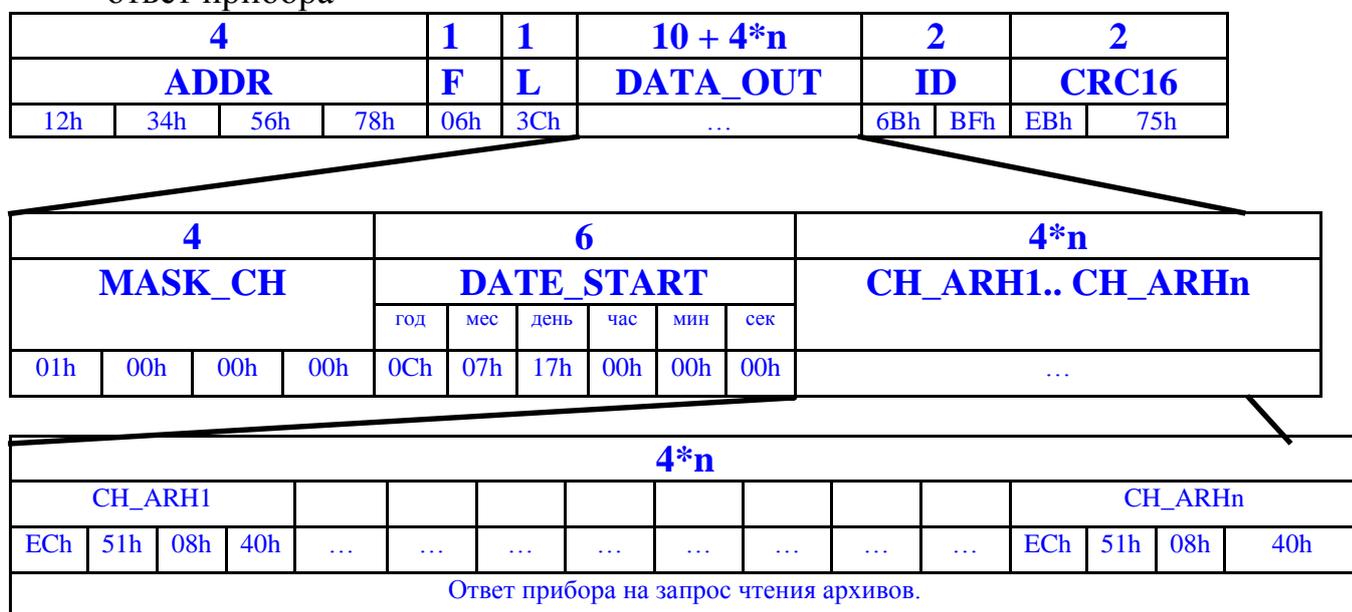
DATE\_START – начальная дата запрашиваемого интервала (дата округляется прибором до ближайшей архивной записи слева, в некоторых

ранних прошивках приборов нормировка архивов не производилась, поэтому желательно нормировку даты осуществлять софтом верхнего уровня).

**DATE\_END** – конечная дата запрашиваемого интервала (дата округляется прибором до ближайшей архивной записи справа или до последней архивной записи по часам прибора).

Накладывается ограничение на количество запрашиваемых архивных значений, т.е. максимальная разница между датами не должна превышать 9 архивных записей.

ответ прибора-



**n** – количество архивных записей в запрашиваемом интервале;

**MASK\_CH** - битовая маска запрашиваемого канала (uint32\_t) 4 байта, младшим байтом вперёд (максимальное значение соответствует одному каналу);

**DATE\_START** – начальная дата запрашиваемого интервала (дата округляется прибором до ближайшей архивной записи слева, в некоторых ранних прошивках приборов нормировка архивов не производилась, поэтому желательно нормировку даты осуществлять софтом верхнего уровня).

**CH\_ARH1.. CH\_ARHn** – массив архивных значений канала в формате (Float32\_t) 4 байта, младшим байтом вперёд, причём первое значение

соответствует дате начала нормированного интервала. В случае если в указанном интервале архиваций не проводилось или запрашиваемый период более физической глубины архива, то значения будут равны 0xFFFFFFFF, что соответствует признаку «нет данных».

#### Максимальная глубина архивов

- Часовые 45 суток (1080 значений)
- Суточные 6 месяцев (180 суток)
- Месячные 2 года (24 значения)

## 10. Чтение настроечных параметров

Запрос от ПК:

**F=0x0A** – код функции чтения параметров прибора,  
**PARAM\_NUM** – номер(код) читаемого параметра (uint16\_t) 2 байта, младшим байтом вперёд.

<b>4</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
<b>ADDR</b>	<b>F</b>	<b>L</b>	<b>PARAM_NUM</b>	<b>ID</b>	<b>CRC16</b>

ответ прибора-

<b>4</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
<b>ADDR</b>	<b>F</b>	<b>L</b>	<b>PARAM_VAL</b>	<b>ID</b>	<b>CRC16</b>

**PARAM\_VAL** - массив из 8ми байт, тип и количество значащих соответствует контексту запроса (младшим байтом вперёд), в незначащих байтах возможно появление случайных значений.

## 11. Запись настроечных параметров

Запрос от ПК:

**F=0x0B** – код функции записи настроечных параметров прибора,  
**PARAM\_NUM** - номер(код) читаемого параметра (uint16\_t) 2 байта, младшим байтом вперёд.

**PARAM\_VAL\_NEW** – массив из 8-ми байт - новое значение записываемого параметра (тип и количество значащих байт определяется текущим контекстом, младшим байтом вперёд, незначащие байты игнорируются)

<b>4</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
<b>ADDR</b>	<b>F</b>	<b>L</b>	<b>PARAM_NUM</b>	<b>PARAM_VAL_NEW</b>	<b>ID</b>	<b>CRC16</b>

ответ прибора-

<b>4</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
<b>ADDR</b>	<b>F</b>	<b>L</b>	<b>RESULT_WR</b>	<b>ID</b>	<b>CRC16</b>

**RESULT\_WR** - результат записи параметра (uint16\_t) 2 байта младшим вперёд.

**RESULT\_WR = 0** – запись проведена успешно.

**RESULT\_WR != 0** – запись непроведена.

## 12. Коды параметров

код параметра (uint16_t)(HEX)	назначение	тип, примечание	Чтение\ запись
0x0001	признак автоперехода на летнее время	(uint16_t) 0 – выкл; 1 – вкл.	RW
0x0005	версия прошивки	(uint16_t)	R

## 13. Ответ прибора на некорректный запрос

ответ прибора-

<b>4</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
<b>ADDR</b>	<b>F</b>	<b>L</b>	<b>ERROR_CODE</b>	<b>ID</b>	<b>CRC16</b>

**F=0x00** – код функции ответа на некорректную команду;